

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen**Intyg  
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande SAAB AB, Linköping SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0201460-3  
Patent application number

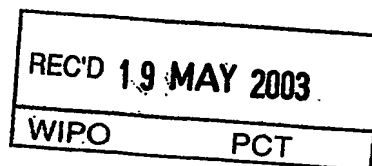
(86) Ingivningsdatum 2002-05-15  
Date of filing

Stockholm, 2003-05-06

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Gunilla Larsson

Avgift  
Fee



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

JL/

Sökande: SAAB AB

5

10 **Stealth-farkost**

## UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK

15 Föreliggande uppfinning avser en stealth-farkost enligt ingressen till patentkravet 1. Uppfinningen avser i synnerhet en stealth-farkost i form av ett flygplan.

20 Vid utformning av stealth-flygplan, så kallade smygflygplan, utformas i regel flygplanets utsida i största möjliga mån med plana ytterytor som lutar så mycket som möjligt i förhållande till ett vertikallplan. Detta med anledning av att en yta ger ett kraftigt radar-eko i ytnormalens riktning. Genom att anordna ytteryterna med en lutning på det ovan angivna sättet reduceras det radareko som flygplanet ger upphov till då det kommer inom räckhåll för  
25 radarvågor från en radarstation. Stealth-flygplanet förses i regel med en yttre kantlinje, en midja, som löper runt flygplanet. Från denna midja lutar plana ytterytor, på vardera sidan om midjan, inåt mot flygplanets vertikala mittplan. Ett stealth-flygplan av denna typ är tidigare känt exempelvis genom patentet US  
30 5250950 A.

35 För erhållande av så goda stealth-egenskaper som möjligt hos ett stealth-flygplan anordnas flygplanets huvudvingar samt eventuella stabilisatorer och/eller nosvingar på ett sådant sätt att deras yttre kanter sammanfaller med en midja av ovan nämnd typ. En nackdel med denna kända lösning är att flygplanets huvudvingar, stabilisatorer och nosvingar kommer att vara place-

rade i väsentligen ett och samma plan, vilket ej ger en optimal aerodynamisk utformning av flygplanet. Hos denna typ av stealth-flygplan har man följaktligen fått ge avkall på de aerodynamiska egenskaperna till förmån för stealth-egenskaperna.

5

## UPPFINNINGENS SYFTE

Syftet med föreliggande uppfinning är att möjliggöra en större flexibilitet vid utformningen av en stealth-farkost och i synnerhet att möjliggöra en eliminering av ovan nämnda nackdel hos ett stealth-flygplan under bibehållande av goda stealth-egenskaper.

10

## SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Enligt uppfinningen uppnås nämnda syfte med hjälp av en stealth-farkost uppvisande de i patentkravet 1 angivna särdragen. Den uppfinningsenliga stealth-farkosten kännetecknas av att en ytterkant hos farkosten är uppdelad i åtminstone ett första ytterkantavsnitt och ett andra ytterkantavsnitt, vilka första och andra ytterkantavsnitt sträcker sig längs varsin väsentligen rät linje sett i en sidovy av farkosten, varvid åtminstone en del av det första ytterkantavsnittet och en del av det andra ytterkantavsnittet ingår i en yttre omkretslinje hos farkosten sett i en planvy av farkosten från farkostens ovan- eller undersida, samt att en första punkt hos det första ytterkantavsnittet är förbunden med en andra punkt hos det andra ytterkantavsnittet via ett i farkostens utsida anordnat veck, varvid nämnda punkter är belägna på inbördes olika nivåer sett i en riktning vinkelrätt mot nämnda planvy.

20

25

Den uppfinningsenliga lösningen innebär att nämnda yttre omkretslinje hos stealth-farkosten kommer att innefatta avsnitt som sträcker sig i inbördes olika plan. Detta gör det exempelvis möjligt att ta ökad hänsyn till de aerodynamiska egenskaperna vid utformningen av ett stealth-flygplan med bibehållande av goda stealth-egenskaper.

30  
35

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen är vinkeln mellan vecket och det första ytterkantavsnittet och även vinkeln mellan vecket och det andra ytterkantavsnittet spetsig, sett i en sidovy av farkosten. Härigenom kommer det första ytterkantavsnittet, det andra ytterkantavsnittet och vecket, sett i en sidovy av farkosten, tillsammans att uppvisa en Z-liknande form i området för övergången från det första ytterkantavsnittet till det andra ytterkantavsnittet. Härigenom blir det möjligt att åstadkomma en stor nivåökning hos den aktuella ytterkanten, d v s en stor nivåskillnad mellan det första ytterkantavsnittet och det andra ytterkantavsnittet, på en kort sträcka längs med farkosten. Nämda Z-form ger även en gynnsam strömlinjeform hos det aktuella området av farkosten.

Enligt en särskilt föredragen utföringsform av uppfinningen utgörs farkosten av ett flygplan, vilket innefattar en huvudvinge vars yttre kant ingår i det första ytterkantavsnittet och en nosvinge eller stabilisator vars yttre kant ingår i det andra ytterkantavsnittet. Ett på detta sätt utformat stealth-flygplan kan, i jämförelse med stealth-flygplan enligt teknikens ståndpunkt, ges förbättrade aerodynamiska egenskaper med bibehållna eller endast obetydligt försämrade stealth-egenskaper.

Ytterligare föredragna utföringsformer av den uppfinningsenliga stealth-farkosten framgår av de osjälvständiga patentkraven och efterföljande beskrivning.

Den uppfinningsenliga lösningen är även tillämpbar hos andra typer av stealth-farkoster än flygplan, såsom exempelvis hos fartyg, fordon och luftburna missiler.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen kommer i det följande att närmare beskrivas med hjälp av utföringsexempel, med hänvisning till bifogade ritningar. Det visas i:

- Fig 1 en schematisk perspektivvy från ovan av ett stealth-flygplan enligt tidigare känd teknik,
- 5 Fig 2 en schematisk perspektivvy underifrån av stealth-flygplanet enligt Fig 1,
- Fig 3 en schematisk perspektivvy av ett stealth-flygplan utformat i enlighet med uppfinningen,
- 10 Fig 4 en planvy från ovan av stealth-flygplanet enligt Fig 3,
- Fig 5 en schematisk perspektivvy av ett parti hos ett stealth-flygplan utformat i enlighet med uppfinningen, illustrerande anordnandet av en nosvinge och en huvudvinge på inbördes olika nivåer,
- 15 Fig 6 en schematisk perspektivvy av ett parti hos ett stealth-flygplan utformat i enlighet med uppfinningen, illustrerande anordnandet av en huvudvinge och en stabilisator på inbördes olika nivåer,
- 20 Fig 7 en ytterst schematisk sidovy av ett parti hos en stealth-farkost utformad i enlighet med uppfinningen, och
- 25 Fig 8 en ytterst schematisk sidovy av en alternativ utformning av ett parti hos en stealth-farkost utformad i enlighet med uppfinningen.

# 30 DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

I fig 1 och 2 illustreras ett stealth-flygplan 1 enligt tidigare känd teknik, närmare bestämt av den typ som beskrivs i US 5250950 A. Flygplanet 1 uppvisar här en midja 2 som löper runt flygplanet och som utgör en yttre omkretslinje hos flygplanet sett i en planvy av flygplanet från dess ovan- eller undersida. Denna midja 2 sträcker sig väsentligen i ett och samma plan. Från

35

denna midja 2 lutar plana ytterytor 3 inåt mot flygplanets vertikala mittplan. Detta kända stealth-flygplan har en deltagande 4 vars yttre kant 5 ingår i midjan 2.

5 Med uttrycket ytteryta avses i denna beskrivning och de efterföljande patentkraven en utvändig yta hos farkosten. Med uttrycket ytterkant avses en på farkostens utsida utskjutande kant mellan till varandra angränsande ytterytor.

10 I fig 3 och 4 illustreras en stealth-farkost 11 enligt föreliggande uppfinning. Farkosten utgörs här av ett stealth-flygplan.

Den uppfinningsenliga stealth-farkosten 11 uppvisande ett flertal plana eller åtminstone väsentligen plana ytterytor 13, av vilka  
15 åtminstone några är anordnade att luta mot varandra och mötas i en ytterkant 12, vilken är anordnad att löpa längs med och på utsidan av farkosten. Denna ytterkant 12 kan sägas motsvara midjan 2 hos det i Fig 1 och 2 illustrerade stealth-flygplanet. Ytterkanten 12 är uppdelad i åtminstone ett första ytterkantavsnitt  
20 12a och ett andra ytterkantavsnitt 12b, vilka sträcker sig längs varsin väsentligen rät linje sett i en sidovy av farkosten. Åtminstone en del av det första ytterkantavsnittet 12a och en del av det andra ytterkantavsnittet 12b ingår i en yttre omkretslinje hos farkosten sett i en planvy av farkosten från farkostens ovan- eller  
25 undersida. Enligt uppfinningen är en första punkt 16a hos det första ytterkantavsnittet 12a förbunden med en andra punkt 16b hos det andra ytterkantavsnittet 12b via ett i farkostens utsida anordnat veck 17, varvid nämnda punkter 16a, 16b är belägna på inbördes olika nivåer sett i en riktning vinkelrätt mot nämnda  
30 planvy. Härigenom åstadkoms en "midja" som löper i flera olika plan. Såsom närmare kommer att beskrivas i det följande är vecket 17 bildat av mot varandra lutande ytterytor, varvid en första ytteryta 13b sträcker sig mellan vecket 17 och det första ytterkantavsnittet 12a och en andra ytteryta 13c sträcker sig  
35 mellan vecket 17 och det andra ytterkantavsnittet 12b. Nämnda första och andra ytterytor 13b, 13c anliggar mot varandra i vecket 17.

I Fig 7 illustreras ytterst schematiskt ett parti hos en stealth-farkost utformad i enlighet med uppfinningen, sett i en sidovy av farkosten. Genom det i Fig 7 illustrerade partiet sträcker sig en  
 5 ytterkant som på ovan angivet sätt är uppdelad i ett första ytterkantavsnitt 12a och ett andra ytterkantavsnitt 12b, vilka i den visade sidovyn sträcker sig längs varsin rät eller åtminstone väsentligen rät linje. Ett i farkostens utsida anordnat veck 17 för-  
 10 binder en första punkt 16a hos det första ytterkantavsnittet 12a med en andra punkt 16b hos det andra ytterkantavsnittet 12b. Dessa punkter kan utgöra ändpunkter hos respektive ytterkantavsnitt.

Vecket 17 kan vara anordnat att sträcka sig längs en rät eller åt-  
 15 minstone väsentligen rät linje sett i en sidovy av farkosten, såsom illustreras i Fig 7. Från det första ytterkantavsnittet 12a lutar på respektive sida av ytterkantavsnittet 12a en plan eller åtminstone väsentligen plan ytteryta 13a, 13b snett in mot farkostens vertikala mittplan. Den ena 13b av dessa ytteryterna  
 20 sträcker sig mellan det första ytterkantavsnittet 12a och vecket 17. Från det andra ytterkantavsnittet 12b lutar på respektive sida av ytterkantavsnittet 12b likaledes en plan eller åtminstone väsentligen plan ytteryta 13c, 13d snett in mot farkostens vertikala mittplan. Den ena 13c av dessa ytteryterna sträcker sig mellan  
 25 det andra ytterkantavsnittet 12b och vecket 17. Ytteryterna 13b och 13c lutar således in mot vecket 17 och möts i detta veck.

Företrädesvis är vinkeln  $v_1$  mellan vecket 17 och det första ytterkantavsnittet 12a liksom vinkeln  $v_2$  mellan vecket 17 och det  
 30 andra ytterkantavsnittet 12b spetsig, sett i en sidovy av farkosten. Således är dessa vinklar  $v_1$ ,  $v_2$  företrädesvis större än  $0^\circ$  och mindre än  $90^\circ$ . Då vecket 17 är anordnat att sträcka sig längs en rät eller åtminstone väsentligen rät linje sett i en sidovy av farkosten, såsom illustreras i Fig 7, ligger nämnda vinklar  $v_1$ ,  $v_2$   
 35 lämpligen i intervallet  $10-80^\circ$ .

Vid en tillämpning av uppfinningen hos ett stealth-flygplan har vecket 17 lämpligen en utformning av den typ som illustreras i Fig 8. I Fig 8 illustreras ytterst schematiskt ett parti hos ett stealth-flygplan utformat i enlighet med uppfinningen, sett i en sidovy av flygplanet. Genom det i Fig 8 illustrerade partiet sträcker sig en ytterkant som på ovan angivet sätt är uppdelad i ett första ytterkantavsnitt 12a och ett andra ytterkantavsnitt 12b, vilka i den visade sidovyn sträcker sig längs varsin rät eller åtminstone väsentligen rät linje. Vecket 17 som förbinder en första punkt 16a hos det första ytterkantavsnittet 12a med en andra punkt 16b hos det andra ytterkantavsnittet 12b har här en tangentiell anslutning till respektive ytterkantavsnitt 12a, 12b. Vecket 17 ansluter till respektive ytterkantavsnitt 12a, 12b via ett ändparti 17a, 17b hos vecket som har en svagt rundad form, sett i en sidovy. Respektive ändparti 17a, 17b har här en sådan rundning att det anslutande ytterkantavsnittet 12a, 12b bildar eller åtminstone i det närmaste bildar en tangent till ändpartiet 17a, 17b, sett i en sidovy. De bägge ändpartierna 17a, 17b är förbundna med varandra via ett mittenparti 17c hos vecket som är mjukt kurvformat, sett i en sidovy. I detta fall är således vinkeln mellan vecket 17 och respektive ytterkantavsnitt 12a, 12b, sett i en sidovy, mycket liten i närheten av respektive anslutningspunkt 16a, 16b för att sedan öka mot veckets mitt. Denna kurvformade utformning hos vecket 17 ger gynnsamma aerodynamiska egenskaper hos det aktuella flygplanspartiet.

I den nedre delen av Fig 5 visas tvärsnittsprofiler T<sub>1</sub>-T<sub>4</sub> på olika ställen hos ett område av en stealth-farkost där ett första ytterkantavsnitt 12a är förbundet med ett andra ytterkantavsnitt 12b via ett veck 17. Såsom framgår av dessa tvärsnittsprofiler bildar de mot varandra lutande ytteryterna 13a och 13b i området för det första ytterkantavsnittet 12a gemensamt ett ytparti som sett i ett tvärsnitt genom farkosten uppvisar V-form, varvid det första ytterkantavsnittet 12a utgör en utåt vänd spets hos ett sådant V-format ytparti. På samma sätt bildar de mot varandra lutande ytteryterna 13c och 13d i området för det andra ytterkantavsnittet 12b gemensamt ett ytparti som sett i ett tvärsnitt genom farkos-



ten uppvisar V-form, varvid det andra ytterkantavsnittet 12b utgör en utåt vänd spets hos ett sådant V-format ytparti. De mot varandra lutande ytterytorna 13b och 13c bildar i området för vecket 17 gemensamt ett ytparti som sett i ett tvärsnitt genom farkosten uppvisar V-form, varvid vecket 17 utgör en inåt vänd spets hos ett sådant V-format ytparti.

Hos den i Fig 3 och 4 illustrerade utföringsformen innefattar stealth-flygplanet 5 en huvudvinge 14 vars yttre kant 15 ingår i det första ytterkantavsnittet 12a och en nosvinge 24 vars yttre kant 25 ingår i det andra ytterkantavsnittet 12b. Detta anordnade av huvudvingen 14 och nosvingen 24 på olika nivåer illustreras även i Fig 5. Nosvingen 24 är här anordnad på en nivå ovanför huvudvingen 14, sett i en sidovy av flygplanet. I Fig 5 är huvudvingen 14 och nosvingen 24 markerade med streckade linjer.

På motsvarande sätt kan ett uppfinningsenligt stealth-flygplan innefatta en huvudvinge 14 vars yttre kant 15 ingår i ett första ytterkantavsnitt 12a och en stabilisator 34 vars yttre kant 35 ingår i ett andra ytterkantavsnitt 12b, såsom schematiskt illustreras i Fig 6. I Fig 6 är huvudvingen 14 och stabilisatorn 34 markerade med streckade linjer. Stabilisatorn 34 är här anordnad på en nivå nedanför huvudvingen 14, sett i en sidovy av flygplanet, och således är vecket 17 här anordnat att förbinda en punkt 16a hos det första ytterkantavsnittet 12a med en på en lägre nivå belägen punkt 16b hos det andra ytterkantavsnittet 12b.

Ytterkanten 12 hos en stealth-farkost enligt uppfinningen kan naturligtvis vara uppdelad i fler än två ytterkantavsnitt, vilka är inbördes förbundna via veck 17 av ovan beskriven typ. Exempelvis kan ett stealth-flygplan enligt uppfinningen innefatta en huvudvinge 14 vars yttre kant 15 ingår i ett första ytterkantavsnitt, en nosvinge 24 vars yttre kant 25 ingår i ett andra ytterkantavsnitt och en stabilisator 34 vars yttre kant 35 ingår i ett tredje ytterkantavsnitt, där de olika ytterkantavsnitten är belägna på inbördes olika nivåer sett i en sidovy av flygplanet och där det första ytterkantavsnittet är förbundet med det andra ytterkantav-

snittet via ett första veck och med det tredje ytterkantavsnittet via ett andra veck.

5 Med den uppfinningsenliga lösningen kan även en V-stjärt placeras på en nivå ovanför huvudvingarna hos ett stealth-flygplan.

10 I Fig 4 visas en stealth-farkost enligt uppfinningen sedd från ovan. I denna planvy framträder den ovan nämnda yttre omkretslinjen hos farkosten. Denna yttre omkretslinje 18 motsvarar konturen hos en planprojektion av farkosten. Såsom framgår av Fig 4 ingår en del av det första ytterkantavsnittet 12a liksom en del av det andra ytterkantavsnittet 12b i den yttre omkretslinjen 18 hos det illustrerade stealth-flygplanet. Likaså ingår de yttre kanterna 15 hos huvudvingarna 14 och de yttre kanterna 25 hos nosvingarna 24 i nämnda omkretslinje 18.

20 Uppfinningen är givetvis inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna föredragna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till modifikationer därav torde vara uppenbara för en fackman på området, utan att denna för den skull avviker från uppfinningens grundtanke sådan denna definieras i bifogade patentkrav. Vid en tillämpning av uppfinningen hos ett stealth-flygplan kan det exempelvis vara lämpligt att anordna ett luftintag eller ett luftutlopp i direkt anslutning till det område där vecket 17 ansluter till ett ytterkantavsnitt 12a, 12b.

30 Uppfinningen har ovan exemplifierats i form av ett stealth-flygplan. Den uppfinningsenliga lösningen är dock även tillämpbar hos andra typer av stealth-farkoster än flygplan. Den uppfinningsenliga stealth-farkosten kan exempelvis utgöras av ett fartyg, ett fordon eller en luftburen missil.

## PATENTKRAV

- 5 1. Stealth-farkost uppvisande ett flertal väsentligen plana ytter-  
ytter (13a-d), varvid åtminstone några av dessa ytterytter är  
anordnade att luta mot varandra och mötas i en ytterkant (12),  
kännetecknad därav, att ytterkanten (12) är uppdelad i åt-  
minstone ett första ytterkantavsnitt (12a) och ett andra ytter-  
kantavsnitt (12b), vilka första och andra ytterkantavsnitt (12a,  
12b) sträcker sig längs varsin väsentligen rät linje sett i en si-  
dovy av farkosten, varvid åtminstone en del av det första yt-  
terkantavsnittet (12a) och en del av det andra ytterkantav-  
snittet (12b) ingår i en yttre omkretslinje (18) hos farkosten  
sett i en planvy av farkosten från farkostens ovan- eller un-  
dersida, samt att en första punkt (16a) hos det första ytter-  
kantavsnittet (12a) är förbunden med en andra punkt (16b)  
15 hos det andra ytterkantavsnittet (12b) via ett i farkostens ut-  
sida anordnat veck (17), varvid nämnda punkter (16a, 16b) är  
belägna på inbördes olika nivåer sett i en riktning vinkelrätt  
mot nämnda planvy.
- 20 2. Stealth-farkost enligt krav 1, kännetecknad därav, att vinkeln  
( $v_1$ ) mellan vecket (17) och det första ytterkantavsnittet (12a)  
är spetsig, sett i en sidovy av farkosten, samt att även vinkeln  
( $v_2$ ) mellan vecket (17) och det andra ytterkantavsnittet (12b)  
25 är spetsig, sett i en sidovy av farkosten.
3. Stealth-farkost enligt något av föregående krav, känneteck-  
nad därav, att farkosten utgörs av ett flygplan.
- 30 4. Stealth-farkost enligt krav 3, kännetecknad därav, att far-  
kosten innefattar en huvudvinge (14) vars yttre kant (15) ingår  
i det första ytterkantavsnittet (12a).
- 35 5. Stealth-farkost enligt krav 4, kännetecknad därav, att far-  
kosten innefattar en nosvinge (24) vars yttre kant (25) ingår i  
det andra ytterkantavsnittet (12b).

6. Stealth-farkost enligt krav 4, kännetecknad därav, att farkosten innefattar en stabilisator (34) vars yttre kant (35) ingår i det andra ytterkantavsnittet (12b).

**SAMMANDRAG**

Uppfinningen avser en stealth-farkost uppvisande ett flertal väsentligen plana yttertor (13a-d), varvid åtminstone några av  
5 dessa yttertor är anordnade att luta mot varandra och mötas i en ytterkant (12). Ytterkanten (12) är uppdelad i åtminstone ett första ytterkantavsnitt (12a) och ett andra ytterkantavsnitt (12b), vilka första och andra ytterkantavsnitt (12a, 12b) sträcker sig  
10 längs varsin väsentligen rät linje sett i en sidovy av farkosten, varvid åtminstone en del av det första ytterkantavsnittet (12a) och en del av det andra ytterkantavsnittet (12b) ingår i en yttre omkretslinje (18) hos farkosten sett i en planvy av farkosten från farkostens ovan- eller undersida. En första punkt (16a) hos det  
15 första ytterkantavsnittet (12a) är förbunden med en andra punkt (16b) hos det andra ytterkantavsnittet (12b) via ett i farkostens utsida anordnat veck (17), varvid nämnda punkter (16a, 16b) är belägna på inbördes olika nivåer sett i en riktning vinkelrätt mot nämnda planvy.

20 (Fig 3)

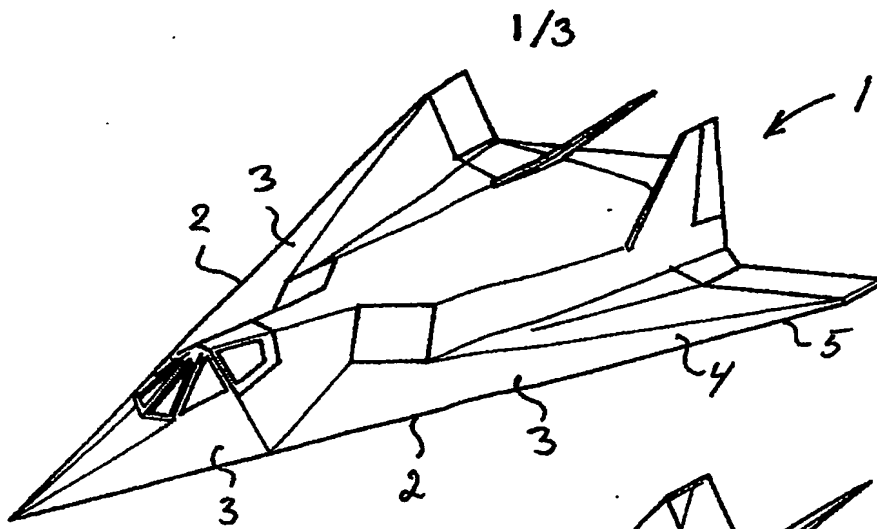


Fig 1

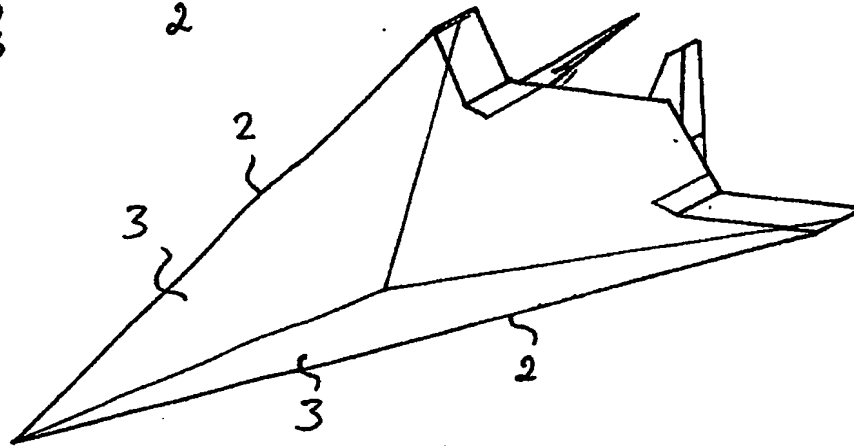


Fig 2

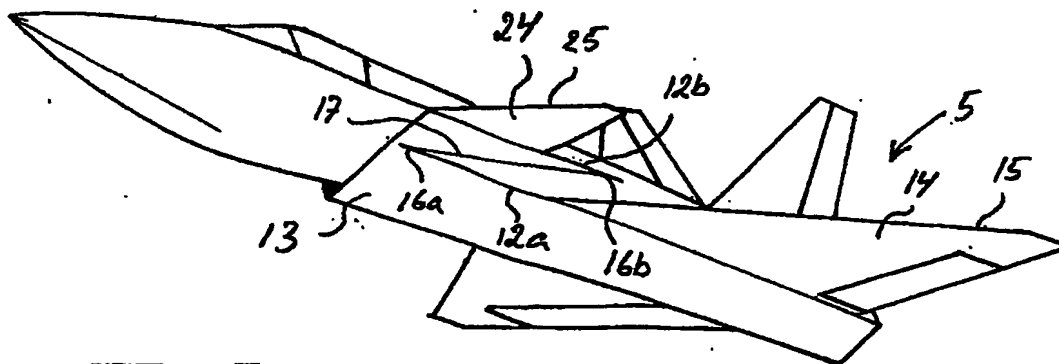


Fig 3

2/3

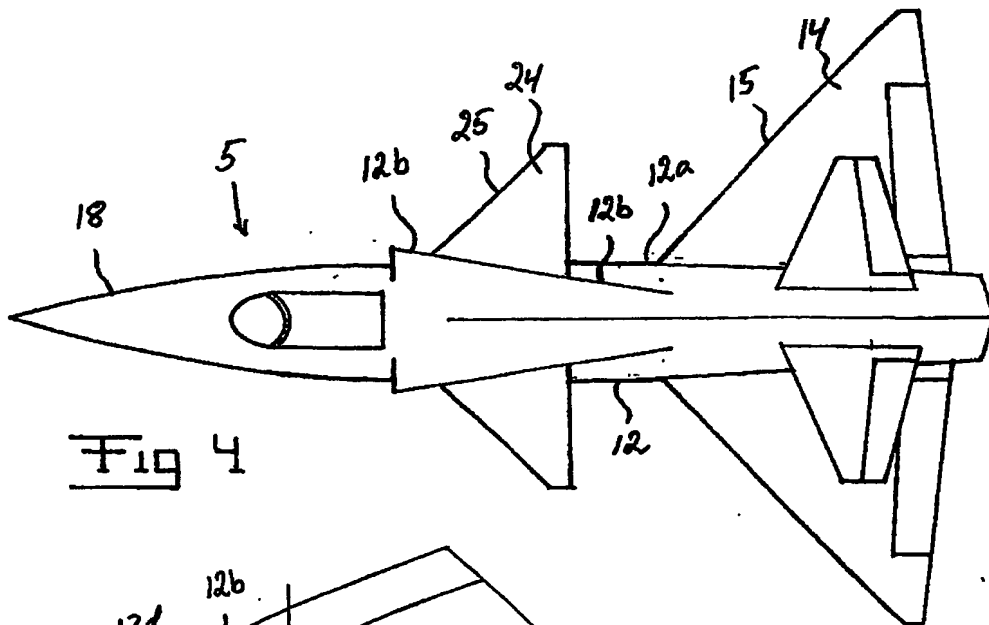


Fig 4

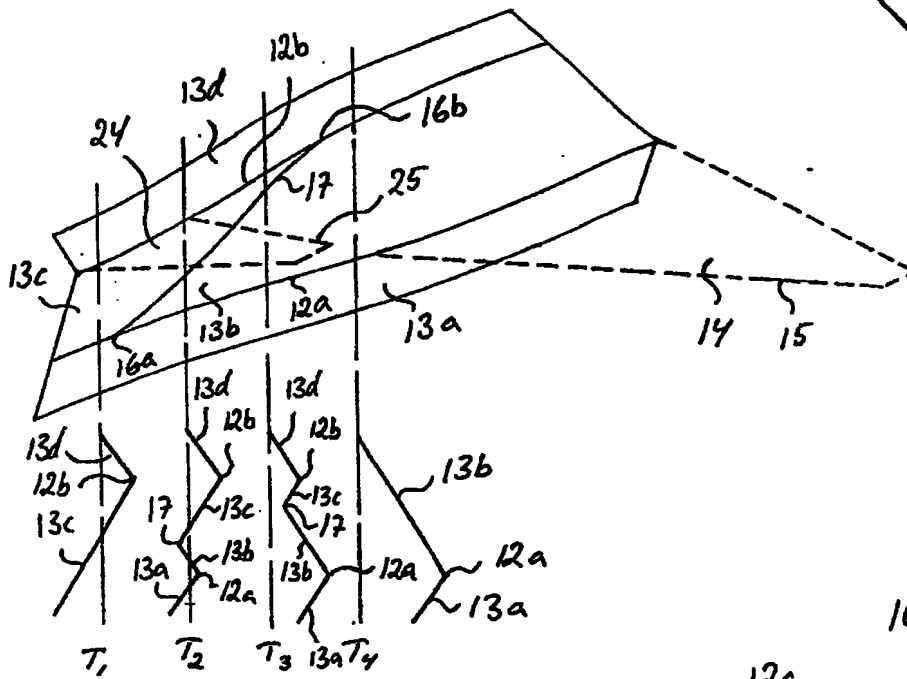


Fig 5

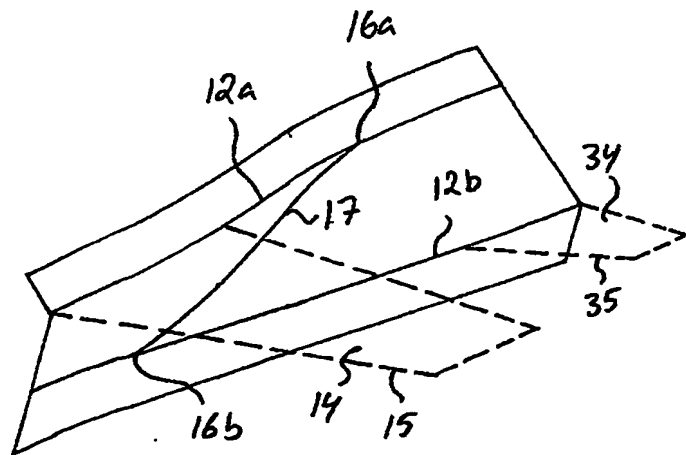


Fig 6

3/3

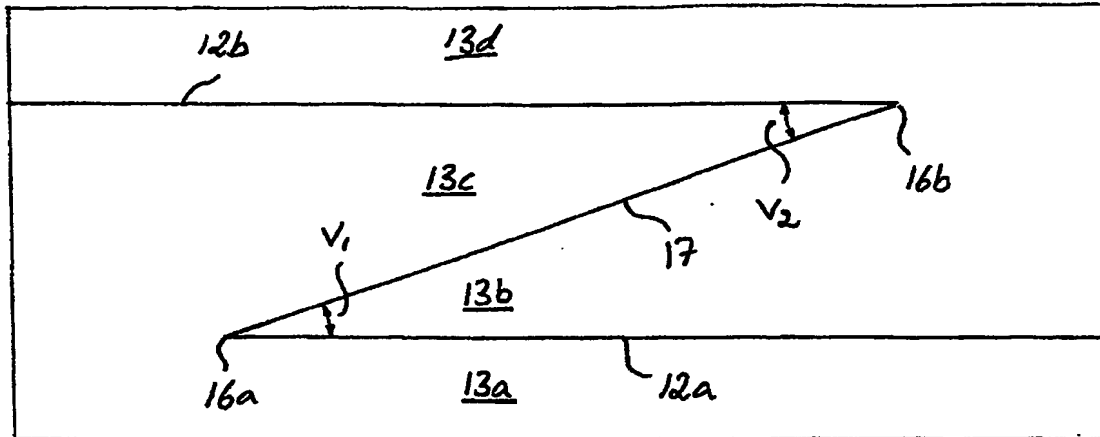


Fig 7

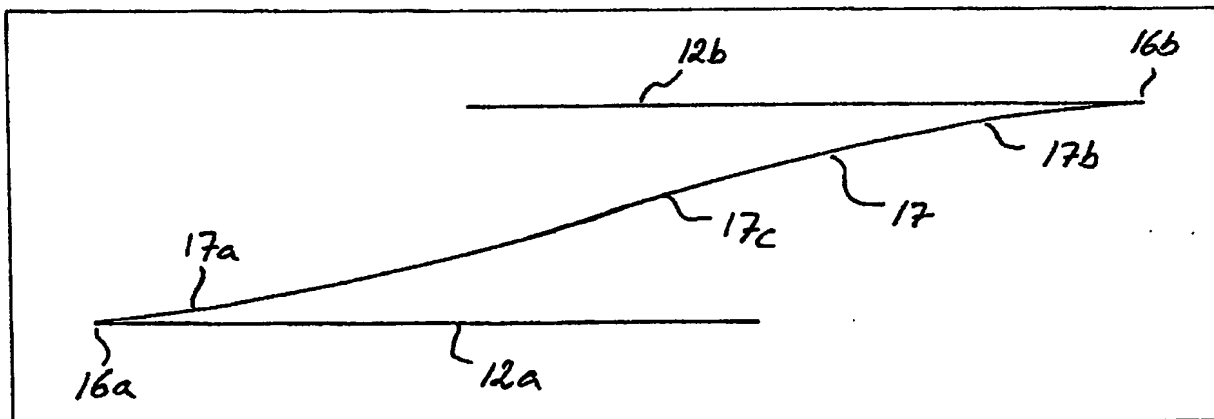


Fig 8